

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-4469

(P2001-4469A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 1 L 9/00

識別記号

F I

G 0 1 L 9/00

キーワード (参考)

Z 2 F 0 5 5

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-172447

(22) 出願日 平成11年6月18日 (1999. 6. 18)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 中川 基

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 山本 孝明

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100087723

弁理士 藤谷 修

Fターム (参考) 2F055 AA39 BB20 CC01 DD11 EE18

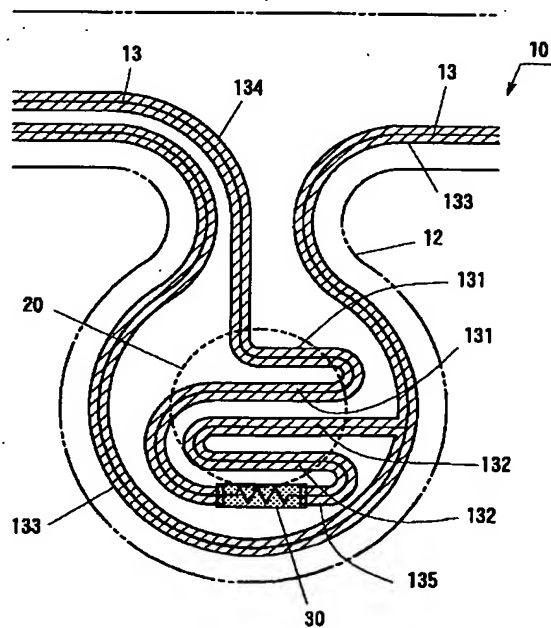
FF02 FF43 FF49 GG12 GG32

(54) 【発明の名称】 感圧センサ

(57) 【要約】

【課題】 感圧センサによる圧力検出装置の構造の簡単化。

【解決手段】 配線膜13は第2樹脂フィルム12の内面上に形成されている。配この領域に存在する配線膜13が一对の接触面131、132を構成している。一对の接触面131、132は受圧時に感圧抵抗膜20と共に接触することで、接触面131、132間が導通する。配線膜13はアース配線膜133と給電/検出配線膜134とで構成されている。給電/検出配線膜134の先端部とアース配線膜133から分岐した分岐配線135との間に抵抗素子膜30が形成されている。即ち、この抵抗素子膜30は電気回路として見た場合に一对の接触面131、132で構成される接点端子に並列に配置されている。この抵抗素子膜30により正常時の検出電圧の範囲が決定されることで、異常検出が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上下一対の樹脂フィルムの内面に形成され、受圧に応じて閉成される接点部と、この接点部に接続する配線膜とを有する感圧センサにおいて、前記配線膜の一部として、抵抗素子膜が形成されていることを特徴とする感圧センサ。

【請求項2】 前記抵抗素子膜は、前記感圧センサの自己診断のための抵抗であることを特徴とする請求項1に記載の感圧センサ。

【請求項3】 前記抵抗素子膜は、前記感圧センサの温度特性又は感度特性等の出力特性を補正するための抵抗であることを特徴とする請求項1に記載の感圧センサ。

【請求項4】 前記一对の樹脂フィルムは第1樹脂フィルムと第2樹脂フィルムから成り、前記第1樹脂フィルムの内面に形成された感圧抵抗膜と、前記第2樹脂フィルムの内面に形成され、受圧時に前記感圧抵抗膜と接触する配線膜の一部である一对の接触面とで、前記接点部が形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の感圧センサ。

【請求項5】 前記一对の樹脂フィルムは第1樹脂フィルムと第2樹脂フィルムから成り、前記配線膜は前記第1樹脂フィルム及び前記第2樹脂フィルムの内面に形成され、その配線膜に連続し、受圧時に接触する対面する一对の接触面により前記接点部が形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の感圧センサ。

【請求項6】 前記接点部の前記一对の接触面の少なくとも一方の接触面は感圧抵抗膜で形成されていることを特徴とする請求項5に記載の感圧センサ。

【請求項7】 前記接触面は、前記感圧抵抗膜の形成領域において蛇行して形成されていることを特徴とする請求項4に記載の感圧センサ。

【請求項8】 前記接触面は、前記感圧抵抗膜の形成領域において、平行線状に形成されていることを特徴とする請求項4に記載の感圧センサ。

【請求項9】 前記抵抗素子膜は自己診断のための抵抗であって、前記一对の接触面に並列に接続されていることを特徴とする請求項4乃至請求項8のいずれか1項に記載の感圧センサ。

【請求項10】 前記配線膜は前記一对の接触面に対して給電する給電配線膜と前記接触面の電位を検出する検出配線膜とから成り、前記抵抗素子膜は前記出力特性を補正する抵抗であって、前記給電配線膜に直列に挿入されていることを特徴とする請求項4乃至請求項8のいずれか1項に記載の感圧センサ。

【請求項11】 前記抵抗素子膜は前記感圧抵抗膜と同一物質で構成されていることを特徴とする請求項10に記載の感圧センサ。

【請求項12】 前記樹脂フィルムにおいて各部の受圧を検出する前記接点部が分散して複数設けられており、

前記給電配線膜は各接点部に対して並列に給電し、前記検出配線膜は各接点部のそれぞれに対して接続されていることを特徴とする請求項4乃至請求項11のいずれか1項に記載の感圧センサ。

【請求項13】 前記抵抗素子膜は、前記各接点部に対して並列に給電する各給電配線膜に直列に、それぞれ挿入されていることを特徴とする請求項12に記載の感圧センサ。

【請求項14】 前記抵抗素子膜は、前記各接点部に対して共通に1つだけ設けられており、この抵抗素子膜の端子電位を検出する検出配線膜が形成されていることを特徴とする請求項4乃至請求項9のいずれか1項に記載の感圧センサ。

【請求項15】 前記感圧センサの自己診断のための抵抗である抵抗素子膜と、前記感圧センサの温度特性又は感度特性等の出力特性を補正するための抵抗である抵抗素子膜とが形成されていることを特徴とする請求項1に記載の感圧センサ。

【請求項16】 請求項9に記載の自己診断のための抵抗である抵抗素子膜と、請求項10に記載の出力特性を補正する抵抗である抵抗素子膜とが、配線膜の一部として形成されていることを特徴とする感圧センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、樹脂フィルムを用いた感圧センサにおける配線膜構造に関する。本発明は、自動車における乗員検出や、乗員の体重、着座した時の重力バランス等を検出するセンサに用いることができる。

【0002】

【従来の技術】例えば、自動車における着座センサとして、樹脂フィルムを用いたメンブレンスイッチによる感圧センサが知られている。この感圧センサは、通常、座席の面積の各部における受圧を検出するために複数の接点部が分散して配置されている。そして、各接点部に対して並列給電し、接点部の受圧による閉成状態に応じた接点部の電圧をそれぞれ検出することで、各部の受圧を検出している。

【0003】

【発明が解決しようする課題】しかしながら、上述のような感圧センサは、接点部、配線膜等の断線、短絡を検出するために、自己診断が行われている。しかしながら、接点部が開状態の時には、接点部に電流が流れないために、配線膜の断線検出をすることはできない。又、受圧状態では接点部が閉成されるために、配線膜の短絡検出をすることができない。さらに、複数の接点部を有する場合には、それぞれの接点部の検出電圧が同一圧力を受ける場合には、同一であるように較正される必要があるが、この検出電圧の較正に補正抵抗が各給電配線膜に直列に挿入されている。又、接点部に設けられた感圧

抵抗膜の温度特性を補償するための抵抗が必要となる。しかし、これらの出力感度補正、温度補正の抵抗は、全て、接点部に給電し、接点部の電圧を検出する検出装置に組み込まれており、抵抗の調整が複雑になり、且つ、検出装置における配線が複雑になり、装置自体の製造コストが増大するとう問題がある。

【0004】そこで、本発明の目的は、このような自己診断を可能とし、又は、出力特性を補正する抵抗を検出装置に設けるのではなく、感圧センサにおける配線膜と共に形成することで、抵抗値の調整、配線の簡略化を図り、この感圧センサを含む圧力検出装置の製造の容易化、寸法の低減、コスト低減を図ることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するための請求項1の発明は、上下一対の樹脂フィルムの内面に形成され、受圧に応じて閉成される接点部と、この接点部に接続する配線膜とを有する感圧センサにおいて、配線膜の一部として、抵抗素子膜を形成したことである。

【0006】従来は、感圧センサの接続される圧力検出装置に抵抗を設けていたところ、この抵抗自体を感圧センサの配線膜の一部として形成したので、製造が容易となる。又、検出装置には抵抗が必要でなくなるために、装置の小型化、製造の容易化、コストの低減を達成することができる。

【0007】請求項2の発明は、抵抗素子膜を、感圧センサの自己診断のための抵抗としたことを特徴とする。自己診断のための抵抗素子膜を感圧センサの配線膜の一部に形成したので、接点部の検出電圧から、非受圧時、受圧時にかかわらず、断線、短絡の自己診断を行うことが可能となる。請求項1と同様に外部に抵抗素子を必要としないことから、製造が容易であり、装置の小型化、コストの低減が達成される。

【0008】請求項3の発明は、抵抗素子膜は、感圧センサの温度特性又は感度特性等の出力特性を補正するための抵抗であることを特徴とする。感圧センサの温度特性又は感度特性等の出力特性を補正するための抵抗素子膜を感圧センサの配線膜の一部に形成したので、接点部の検出電圧から、非受圧時、受圧時にかかわらず、断線、短絡の自己診断を行うことが可能となる。請求項1と同様に外部に抵抗素子を必要としないことから、製造が容易であり、装置の小型化、コストの低減が達成される。

【0009】請求項4の発明は、一对の樹脂フィルムは第1樹脂フィルムと第2樹脂フィルムから成り、第1樹脂フィルムの内面に形成された感圧抵抗膜と、第2樹脂フィルムの内面に形成され、受圧時に前記感圧抵抗膜と接触する配線膜の一部である一对の接触面とで、接点部を形成したことを特徴とする。この構成は、いわゆるショートバー接点方式の接点である。即ち、配線膜の一部

である一对の接触面が感圧抵抗膜により短絡されることから、受圧を検出する感圧センサである。このような感圧センサに抵抗素子膜を配線膜の一部に形成することで、上記の効果を達成することができる。

【0010】請求項5の発明は、一对の樹脂フィルムは第1樹脂フィルムと第2樹脂フィルムから成り、配線膜は第1樹脂フィルム及び第2樹脂フィルムの内面に形成され、その配線膜に連続し、受圧時に接触する対面する一对の接触面により接点部を形成したことを特徴とする。この構成は、いわゆる対向接点方式の接点である。即ち、配線膜に連続した上下一対の対面した接触面が接点を構成する感圧センサである。このような感圧センサに抵抗素子膜を配線膜の一部に形成することで、上記の効果を達成することができる。

【0011】請求項6の発明は、接点部的一对の接触面の少なくとも一方の接触面を感圧抵抗膜で形成したことを特徴とする。これにより受圧の大きさにより抵抗値が変化して、一对の接触面間の電圧を検出することで、圧力の大きさを検出することが可能となる。このような感圧センサに抵抗素子膜を配線膜の一部に形成することで、上記の効果を達成することができる。

【0012】請求項7の発明は、接触面は、感圧抵抗膜の形成領域において蛇行して形成されていることを特徴とする。蛇行配線膜を接触面としたことから、感圧抵抗膜と多くの部分で接触可能となり、この部分の配線膜の断線があっても、感圧抵抗膜により配線膜間が短絡されるならば、圧力検出が可能なセンサとなる。このような感圧センサに抵抗素子膜を配線膜の一部に形成することで、上記の効果を達成することができる。

【0013】請求項8の発明は、接触面を、感圧抵抗膜の形成領域において、平行線状に形成したことを特徴とする。平行線状に形成していることから製造が容易であり、このような感圧センサに抵抗素子膜を配線膜の一部に形成することで、上記の効果を達成することができる。

【0014】請求項9の発明は、抵抗素子膜は自己診断のための抵抗であって、一对の接触面に並列に接続されていることを特徴とする。この構成によれば、受圧がなく、接点が開状態であっても、この抵抗素子膜により電流がバイパスされるので、接点電位を検出することが可能となり、これにより配線膜の断線、配線膜間の短絡、接点部の短絡を検出することが可能となる。又、受圧時の接点の接触不良等がある場合にも、抵抗素子膜をバイパスする電流により接点の電位変化が検出でき、感圧センサの不良を検出することが可能となる。

【0015】請求項10の発明は、配線膜は一对の接触面に対して給電する給電配線膜と接触面の電位を検出する検出配線膜とから成り、抵抗素子膜は前記出力特性を補正する抵抗であって、前記給電配線膜に直列に挿入されていることを特徴とする。この構成により、接点が閉

状態の時の接点電位をこの抵抗素子膜の抵抗値により調整することが可能となり、圧力-出力特性、即ち、感度特性を補正及び較正することが可能となる。この構造の感圧センサにさらに自己診断用の抵抗素子膜を形成すれば、自己診断が容易となる。これらの構成により、請求項1と同様な効果を達成することができる。

【0016】請求項11の発明は、抵抗素子膜は感圧抵抗膜と同一物質で構成されていることを特徴とする。この構成により、接点が閉状態の時の感圧抵抗膜で決定される接点抵抗の温度特性と、抵抗素子膜との温度特性とを同一にしたため、抵抗素子膜と感圧抵抗膜との抵抗分割で決定される接点の検出電位は、両抵抗が温度に対して同一に変化するため、温度変動が補償されたものとなる。よって、温度変動があっても、検出圧力の温度変動がなくなり、検出精度が向上するという効果がある。しかも、この温度補償は、感圧センサの配線膜の一部として形成された抵抗素子膜で実現されるために、製造が容易であり、装置全体の小型化が達成でき、請求項1と同様な効果がある。

【0017】請求項12の発明は、樹脂フィルムにおいて各部の受圧を検出する接点部が分散して複数設けられており、給電配線膜は各接点部に対して並列に給電し、検出配線膜は各接点部のそれぞれに対して接続されていることを特徴とする。この感圧センサは、複数の分散した位置における圧力を検出するために複数の接点部が存在する感圧センサである。この構成の感圧センサに対して、自己診断、又は、出力特性の補正のための抵抗素子膜を配線膜の一部として形成することで、外部抵抗の場合には抵抗を配置する複雑な回路を必要とするが、感圧センサに抵抗素子膜が内蔵されるために、外部回路の負担がなくなり、請求項1の効果をより効果的に達成することができる。

【0018】請求項13の発明は、抵抗素子膜は、各接点部に対して並列に給電する各給電配線膜に直列に、それぞれ挿入されていることを特徴とする。複数接点の場合に抵抗素子膜を形成したもので、請求項12と同一の効果奏する。

【0019】請求項14の発明は、抵抗素子膜は、各接点部に対して共通に1つだけ設けられており、この抵抗素子膜の端子電位を検出する検出配線膜が形成されていることを特徴とする。この構成では、この抵抗素子膜の端子電圧を参照電圧とすることで、各接点部の検出電圧と比較することで、温度補償の行われた出力を得ることができる。抵抗素子膜が1つに簡略化されていることから、感圧センサの構成が簡単となり、そのセンサの製造が容易となる。

【0020】請求項15の発明は、感圧センサの自己診断のための抵抗である抵抗素子膜と、感圧センサの温度特性又は感度特性等の出力特性を補正するための抵抗である抵抗素子膜とが形成されていることを特徴とする。

この構成によれば、自己診断と出力特性の補正とを共に行うことができる感圧センサを製造容易且つ構造簡単にして供給することができる。

【0021】請求項16の発明は、請求項9に記載の自己診断のための抵抗である抵抗素子膜と、請求項10に記載の出力特性を補正する抵抗である抵抗素子膜とが、配線膜の一部として形成されていることを特徴とする。これにより、請求項15と同様な効果を奏することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、本発明は下記実施例に限定されるものではない。

(第1実施例) 第1実施例は、請求項1、2、4、7、9に記載の発明を具体化したものである。本実施例は自己診断用の抵抗素子膜を配線膜の一部として形成した感圧センサである。図1、図2、図3は本発明の具体的な実施例を模式的に示した、平面図、断面図、平面図である。本発明の感圧センサ10は第1樹脂フィルム11とそれに対面する第2樹脂フィルム12を有している。図3に示すように、第1樹脂フィルム11の内面上には、感圧抵抗膜20が形成されており、図1に示すように、第2樹脂フィルム12の内面上には配線膜13、抵抗素子膜30が形成されている。図3に示す第1樹脂フィルム11と図1に示す第2樹脂フィルム12とが、図2に示すように、スペーサフィルム14を間に介在させて、接合されている。

【0023】第1、第2樹脂フィルム11、12は、ポリエチレンテレフタレート(PET)等で形成されており、感圧抵抗膜20と抵抗素子膜30は、同一物質で構成されており、例えば、カーボン粒子をポリエステル、ポリエーテル、ポリカーボネート等の樹脂系ポリマをバインダとして、混練したものである。配線膜13は、10～100μm厚の銀、銅など導電率の高い金属材料で構成されている。

【0024】この銅、銀から成る配線膜13は、樹脂系ポリマをバインダとした銀ペーストの印刷により形成するか、または、箔状にしたフォトマスク、光硬化性樹脂を用いてエッチング技術によって所定の形状にパターンニングされる。あるいは、無電解メッキ技術により、所定の形状にパターンニングしてもよい。又、感圧抵抗膜20、抵抗素子膜30も同様な方法で形成することができる。スクリーン印刷で形成する場合には、配線膜13、感圧抵抗膜20、抵抗素子膜30は、1～100μm厚にスクリーン印刷し、印刷後、100～200℃で乾燥させることによって形成することができる。スペーサフィルム14は接着剤により第1樹脂フィルム11と第2樹脂フィルム12とに接合している。

【0025】配線膜13は第2樹脂フィルム12の内面上に図1に示すように形成されている。配線膜13は感

圧抵抗膜20の上部領域において蛇行して形成されている。この領域に存在する配線膜13が一对の接触面131、132を構成している。この一对の接触面131、132は受圧時に感圧抵抗膜20と共に接触すること、で、接触面131、132間が導通する。即ち、接触面131、132が接点端子、感圧抵抗膜20が可動接触片を構成する。従って、圧力を受けてスイッチ作用をする接点部は、配線膜13の一部である接触面131、132、感圧抵抗膜20とで構成されている。この接点部において、圧力が印加されていない時に、感圧抵抗膜20と接触面131、132とが接触しないように、スペーサフィルム14によりそれらの間に一定空隙が保持されている。

【0026】配線膜13はアース配線膜133と給電/検出配線膜134とで構成されている。給電/検出配線膜は、接点部に電圧を印加する給電と接点部の電圧の検出とを共通に行う配線膜である。そして、給電/検出配線膜134の先端部とアース配線膜133から分岐した分岐配線135との間に抵抗素子膜30が形成されている。即ち、この抵抗素子膜30は電気回路として見た場合に一对の接触面131、132で構成される接点端子に並列に配置されている。

【0027】図1の構成の感圧センサ10の等価回路を図4に示す。Rdが抵抗素子膜30の抵抗であり、Rfは感圧抵抗膜20による抵抗である。この抵抗値は圧力により変化する。感圧センサ10の端子は、図4の検出装置40に接続されている。検出装置40は負荷抵抗Roと電源VeとCPU41とで構成されている。感圧センサ10の給電/検出配線膜134は負荷抵抗Roを介して電源Veに接続され、アース配線膜133が検出装置40のアース端子に接続されている。

【0028】次に、この感圧センサ10における自己診断機能について説明する。感圧センサ10の接点部に圧力が印加されていない状態で、スイッチSをオンとすると、電源Veから負荷抵抗Ro、抵抗素子膜30の抵抗Rd、アースと電流は流れる。これにより、検出装置40の検出端子aの電圧は、電圧Veを負荷抵抗Roと抵抗Rdとで分圧した値となる。この分圧電圧が検出されれば、全ての配線膜13に断線が発生していないと判断される。一方、電源電圧Veが検出された場合には、配線膜13のどこかに断線があると判断することが可能となる。一方、配線膜13において、給電/検出配線膜134とアース配線膜133とが短絡している場合には、端子aの検出電圧は上記の分圧電圧ではなくアース電位となるため、これにより、短絡故障を判断することが可能となる。

【0029】又、接点部に圧力が印加された状態では、端子aにおける検出電圧は、正常であれば、電圧Veの負荷抵抗Roと抵抗Rdとの分圧電圧VHと、負荷抵抗Roと感圧抵抗膜20の抵抗Rfの最小値とによる分圧

電圧VLとの間の電圧が検出される。よって、分圧電圧VHよりも十分に高い電圧が検出されれば断線であり、分圧電圧VLよりも十分に低い電圧が検出されれば、短絡と判断できる。

【0030】このようにして、感圧センサ10における配線膜13の一部として抵抗素子膜30を接点間に並列に接続することで、感圧センサの自己診断を容易且つ正確に実施することが可能となる。抵抗Rdを外部の検出装置40に設けているのではなく、抵抗Rdは感圧抵抗膜20の形成工程と同一工程で配線膜13の一部として形成されていることから、検出装置40の構成が簡単となり、小型化、製造の容易化、コストの低下を達成することができる。

【0031】(第2実施例) 第2実施例は、第1実施例における接点部を複数分散配置した感圧センサである。図5に平面構成を図6にその等価回路を示す。各接点部1、2、3において、抵抗素子膜30から成る抵抗Rd1、Rd2、Rd3が、それぞれ、各接点に対して並列に接続されている。アース配線膜133は3つの接点部1、2、3を周回し且つ連続している。給電/検出配線膜134は、図5に図示するように各接点部1、2、3に対して接続された給電/検出配線膜1341、1342、1343とで構成されている。等価回路は、3つの接点部1、2、3に対して並列に構成されているだけで、1つの接点部だけを見ると第1実施例と同一である。よって、第1実施例で説明したのと同一方法により、複数の接点部が分散配置されている場合にも、各接点部に対する自己診断を実施することが可能である。感圧センサ10の内部に配線膜の一部として抵抗素子膜を形成する本実施例は、接点部が多くなるほど、外部の抵抗を削減できることから、第1実施例の述べた効果がより大きく達成されることになる。

【0032】(第3実施例) 次に、第3実施例について説明する。本実施例は、請求項8の発明を具体化したものである。第1実施例と異なる点は、接点部の接点構造が異なるだけである。第1実施例と同一の機能を有する部分には同一の符号が付けられている。図7に示すように、接点部において、第1実施例では配線膜13が蛇行して形成されているのに対して、本実施例では、一对の接触面131と接触面132とが平行線状に形成されている。この実施例においても、抵抗素子膜30是一对の接触面131、132とで構成される接点端子に電氣的に並列に配置されている。本実施例においても、第1実施例と同様な作用効果が得られる。

【0033】(第4実施例) 第4実施例は、第3実施例の構造の接点部を第2実施例と同様に複数分散配置したものである。上記実施例と同一の機能を有する部分には同一の符号が付けられている。図8にその平面図を示す。等価回路は、図6と同一である。よって、本実施例も第2実施例と同様な作用効果を有する。

【0034】(第5実施例)第5実施例は、請求項5、6の発明を具体化したものである。本実施例は、いわゆる対向接点型の感圧センサである。図9にその構成の平面図を、図10に接点部の断面図を、図11にその等価回路を示す。上記実施例と同一の機能を有する部分は同一の符号が付されている。第1樹脂フィルム11に、アース配線膜133と感圧抵抗膜201とが形成されており、第2樹脂フィルム12に、給電/検出配線膜1341、1342、1343と感圧抵抗膜202とが形成されている。そして、各接点部においては、アース配線膜133の上に各感圧抵抗膜201が形成されており、各給電/検出配線膜の上に各感圧抵抗膜202が形成されている。一対の対向した感圧抵抗膜201、202により接点端子が構成されている。各抵抗素子膜30は、各給電/検出配線膜1341、1342、1343とアース配線膜133との間に形成されており、各接点部の接点端子に対して電気的に並列に配設されている。給電/検出配線膜とアース配線膜とは図10に示すように同一面上に存在しないため、抵抗素子膜30はスペーサフィルム14のように、両側に給電/検出配線膜とアース配線膜とにそれぞれ接続されている。

【0035】このような感圧センサ10の等価回路は図11に示すようになるので、複数の接点部が分散配置された上記実施例と全く同様な効果を有する。

【0036】(第6実施例)第6実施例は、抵抗素子膜を温度補償、又は、感度補償等の出力特性の補償用の抵抗としたものである。本実施例は、請求項10の発明を具体化したものである。上記実施例と同一の機能を有する部分には同一の符号が付されている。図12に示すように、接点部の構造は、第3実施例と同じくショートバール接点方式であり、接触面132、131を平行線状としたものである。本実施例では、第3実施例の給電/検出配線膜134が給電配線膜136と検出配線膜137とに分けられ、検出配線膜137の先端が接点を構成する接触面131となっている。そして、この接触面131には抵抗素子膜31を介して給電され電圧が印加されるように構成されている。この抵抗素子膜31が出力特性補償用の抵抗となる。

【0037】等価回路は図13に示すようになる。抵抗 R_c が抵抗素子膜31で構成された抵抗であり、電源 V_e から給電配線膜136、抵抗 R_c 、接点部、アース配線膜133と給電されている。そして、接点部の高電圧が印加される側の接触面131の電圧が検出配線膜137を介して検出装置40のCPU41に入力している。抵抗素子膜31と感圧抵抗膜20は同一材料で構成されているので、抵抗 R_c と抵抗 R_f との温度係数 α は等しくなる。よって、検出電圧 V_o は電源電圧 V_e を抵抗 R_c と抵抗 R_f とで分圧した電圧であるので、温度 T における検出電圧は次式ようになる。

【0038】

$$\begin{aligned} \text{【数1】 } V_o &= \{2R_f[1+\alpha(T-T_0)]\} \cdot V_e / \{(R_c+2R_f)[1+\alpha(T-T_0)]\} = 2 \\ &R_f \cdot V_e / (R_c+2R_f) \end{aligned}$$

但し、 T_0 は一次温度係数 α を定義する温度である。

【0039】となり、検出電圧 V_o は温度の関数ではなくなる。このようにして、感圧センサ10の内部に温度補償用の抵抗素子膜31を設けたことから、外部の検出装置40の構成が極めて簡単となる。又、抵抗素子膜31は接点部に近い位置に配置されることから、感圧抵抗膜20と抵抗素子膜31との温度が等しくなり、正確な温度補償を行うことができる。このように構成したことから、上記実施例と同じく、製造を容易にし、且つ、装置の小型化、コストの低減を図ることが可能となる。

【0040】(第7実施例)第7実施例は、第6実施例において、接点部を複数、分散して配置したものである。本実施例は、請求項12の発明を具体化したものである。上記実施例と同一の機能を有する部分には同一の符号が付されている。図14に示すように、図12の構成の接点部が複数、分散配置されている。各接点部1、2、3に対して、それぞれ、給電配線膜1361、1362、1363と、検出配線膜1371、1372、1373とが配設されており、各給電配線膜と各検出配線膜との間に抵抗素子膜31による抵抗 R_{c1} 、抵抗 R_{c2} 、抵抗 R_{c3} が配設されている。この感圧センサ10の等価回路は図15に示す通りである。各接点部からの各検出電圧 V_1 、 V_2 、 V_3 は、上述した第6実施例と同様に、温度変動がない。従って、正確な温度補償を行うことができる。又、多数の温度補償用の抵抗が感圧センサの内部に配線膜の一部として形成されていることから、外部装置の構成がより簡単となる。従って、上記した実施例と同様な効果を奏する。

【0041】(第8実施例)第8実施例は、接点構造を第5実施例と同様に対向型としたものである。請求項5の発明を具体化したものである。上記実施例と同一の機能を有する部分には同一の符号が付されている。第7実施例と異なる点は、第7実施例では、給電配線膜と検出配線膜とが同一の樹脂フィルムに形成されているために、配線の立体交差ができないために、各接点部に対して給電配線膜をそれぞれ配線する必要があった。この給電配線膜を共通化するために、本実施例では、第1樹脂フィルム11にアース配線膜133と共通の給電配線膜136が配設され、第2樹脂フィルム12に各接点部に対する検出配線膜1371、1372、1373が配設されていることを特徴とする。そして、図16の部分Aの断面を示す図17から理解されるように、各接点部の各抵抗素子膜32が共通の給電配線膜136と各検出配線膜1371、1372、1373とで両側から挟まれるように配設されている。このような構成により、共通の給電配線膜136一本として感圧センサ内の配線を簡略化でき、より、配線密度を向上させることができる。

【0042】(第9実施例)第9実施例は、出力特性補償用の抵抗素子膜を1つに共通化したものである。本実施例は請求項13の発明を具体化したものである。上記の第7、第8実施例では、温度補償用の抵抗素子膜が各接点部毎に設けられている。しかし、本実施例では、図18に示すように、各接点部1, 2, 3に対して、共通の抵抗素子膜33が形成されている。この抵抗素子膜33は参照電圧配線膜138とアース配線膜132との間に形成されている。上記実施例と同一の機能を有する部分には同一の符号が付されている。この感圧センサ10の等価回路は図19に示すようになる。抵抗素子膜33による抵抗 R_r は、感圧抵抗膜20の抵抗 R_f と同一温度係数を有するので、温度変動による参照電圧 V_r の電圧変化割合は、各接点部の検出電圧 V_1 、 V_2 、 V_3 の電圧変化割合と等しくなる。従って、ほぼ、 $2R_f = R_r$ ($2R_f$ は感圧抵抗膜20の全体の抵抗値で標準圧が印加された時の値)に設定すれば、この電圧比 V_1/V_r 、 V_2/V_r 、 V_3/V_r は、温度によらず、ほぼ一定となる。検出装置40のCPU41によりこの電圧比によって各接点部で受ける圧力を検出することで温度特性が補償されたものとなる。

【0043】(第10実施例)本実施例は、請求項15、16の発明を具体化したものである。即ち、第2実施例における自己診断のための抵抗である抵抗素子膜と、第7実施例における温度特性又は感度特性等の出力特性を補正するための抵抗である抵抗素子膜とが同時に配線膜の一部として形成されたものである。第2実施例、及び、第7実施例と同一機能を有する部分には同一符号が付されている。この感圧センサの等価回路は図21に示すものとなる。各接点部1, 2, 3において、抵抗素子膜30から成る抵抗 R_{d1} 、 R_{d2} 、 R_{d3} が、それぞれ、各接点に対して並列に接続されている。アース配線膜133は3つの接点部1, 2, 3を周回し且つ連続している。各接点部1, 2, 3に対して、それぞれ、給電配線膜1361、1362、1363と、検出配線膜1371、1372、1373とが配設されており、各給電配線膜と各検出配線膜との間に抵抗素子膜31による抵抗 R_{c1} 、抵抗 R_{c2} 、抵抗 R_{c3} が配設されている。

【0044】各接点部からの各検出電圧 V_1 、 V_2 、 V_3 は、上述した第7実施例と同様に、温度変動がない。従って、正確な温度補償を行うことができる。又、多数の温度補償用の抵抗が感圧センサの内部に配線膜の一部として形成されていることから、外部装置の構成がより簡単となる。従って、上記した実施例と同様な効果を奏する。又、第2実施例で説明したのと同様により、各接点部に対する自己診断を実施することが可能である。感圧センサ10の内部に配線膜の一部として自己診断用と出力特性を補正する抵抗として機能する抵抗素子膜を形成する本実施例は、接点部が多くなるほど、外部

の抵抗を削減できることから、より外部の検出装置の構成が簡略化できより大きな効果が達成されることになる。尚、実施例を第8実施例のように対向接点型の感圧センサとするならば、次のように構成すれば良い。図16において、各接点部において抵抗素子膜32よりも接点に近いところで接点間に並列に自己診断用の抵抗素子膜を追加する。これにより、出力特性補償用の抵抗としての抵抗素子膜と、自己診断用の抵抗としての抵抗素子膜とを同時に形成できる。しかもこの場合には、給電配線膜は1本に共通化できる。この自己診断用の抵抗素子膜も図17に示すように2つの樹脂フィルムの間に配設されることになる。

【0045】さらに、上記第1実施例～第5実施例の自己診断のための抵抗素子膜と、第6実施例から第9実施例の出力特性の補償のための抵抗素子膜とを、任意に組み合わせさせて設けても良い。この場合に、各実施例の任意の組み合わせをすることが可能である。

【0046】(変形例)上記第6実施例～第9実施例は、温度特性の補償について述べたが、圧力に対する検出電圧の比、即ち、感度調整のための抵抗として用いることも可能である。又、複数接点部を有する場合には、各接点部に対する感度を均一にするための調整抵抗として用いることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体的な第1実施例にかかる感圧センサの構造を示した平面図。

【図2】第1実施例の感圧センサの断面図。

【図3】第1実施例の感圧センサの第1樹脂フィルムの構成を示した平面図。

【図4】第1実施例の感圧センサの等価回路図。

【図5】本発明の具体的な第2実施例にかかる感圧センサの構造を示した平面図。

【図6】第2実施例の感圧センサの等価回路図。

【図7】本発明の具体的な第3実施例にかかる感圧センサの構造を示した平面図。

【図8】本発明の具体的な第4実施例にかかる感圧センサの構造を示した平面図。

【図9】本発明の具体的な第5実施例にかかる感圧センサの構造を示した平面図。

【図10】第5実施例の感圧センサの断面図。

【図11】第5実施例の感圧センサの等価回路図。

【図12】本発明の具体的な第6実施例にかかる感圧センサの構造を示した平面図。

【図13】第6実施例の感圧センサの等価回路図。

【図14】本発明の具体的な第7実施例にかかる感圧センサの構造を示した平面図。

【図15】第7実施例の感圧センサの等価回路図。

【図16】本発明の具体的な第8実施例にかかる感圧センサの構造を示した平面図。

【図17】第8実施例の感圧センサの断面図。

【図18】本発明の具体的な第9実施例にかかる感圧センサの構造を示した平面図。

【図19】第9実施例の感圧センサの等価回路図。

【図20】本発明の具体的な第10実施例にかかる感圧センサの構造を示した平面図。

【図21】第10実施例の感圧センサの等価回路図。

【符合の簡単な説明】

1, 2, 3…接点部

10…感圧センサ

11…第1樹脂フィルム

12…第2樹脂フィルム

13…配線膜

20, 201, 202…感圧抵抗膜

30, 31, 32, 33…抵抗素子膜

131, 132…接触面

133…アース配線膜

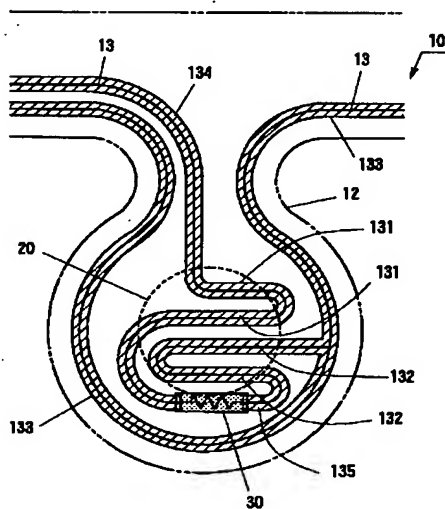
134…給電/検出配線膜

1341, 1342, 1343…給電/検出配線膜

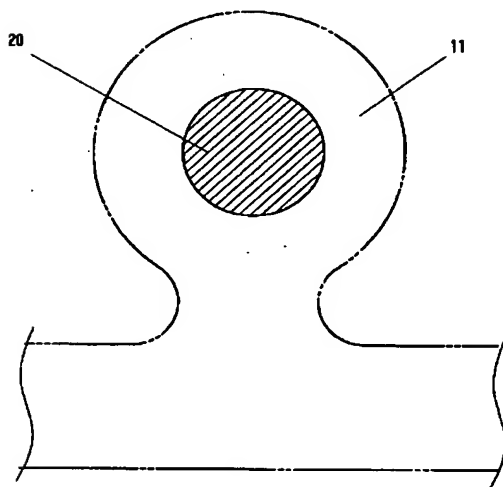
136, 1361, 1362, 1363…給電配線膜

137, 1371, 1372, 1373…検出配線膜

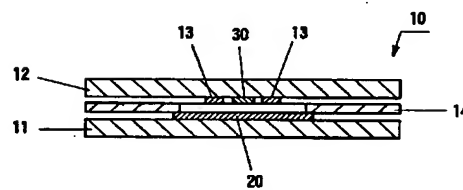
【図1】



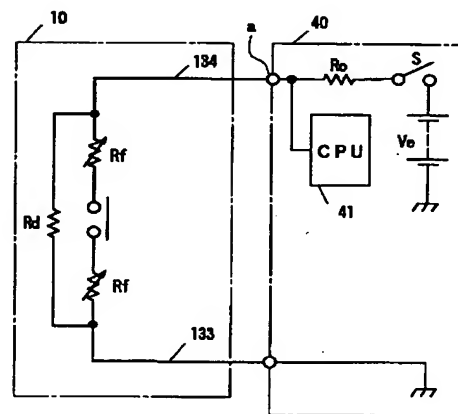
【図3】



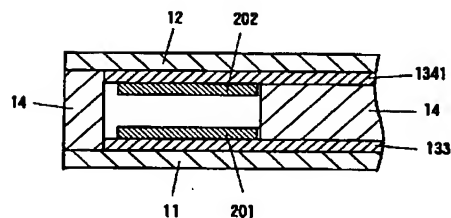
【図2】



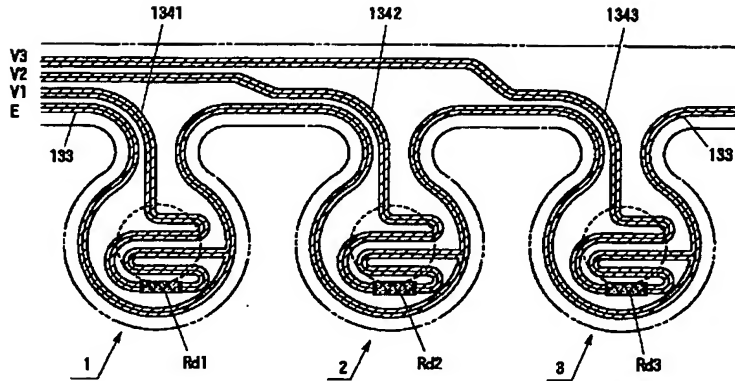
【図4】



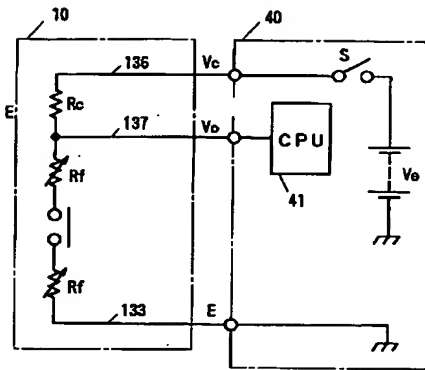
【図10】



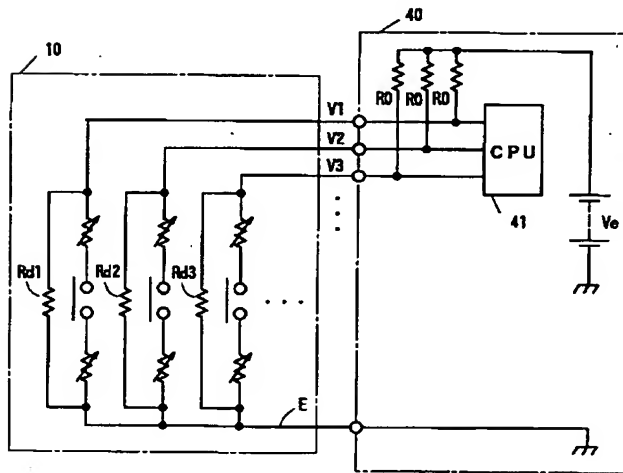
【図5】



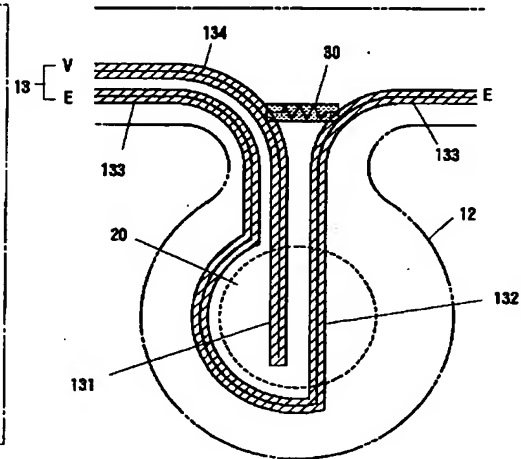
【図13】



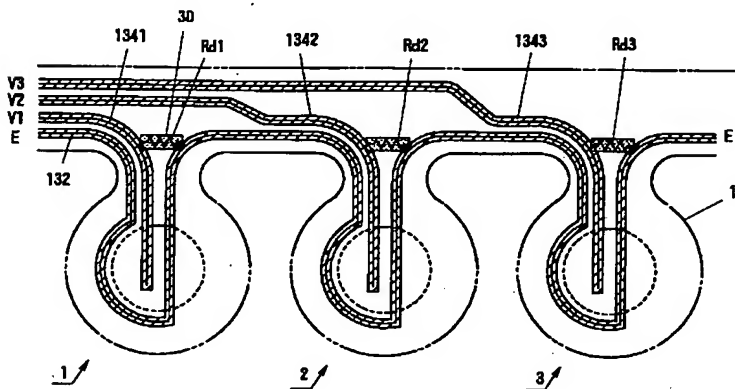
【図6】



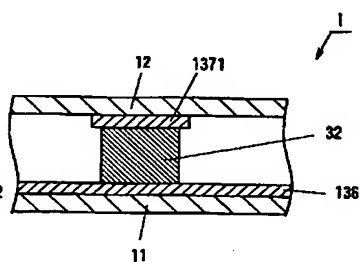
【図7】



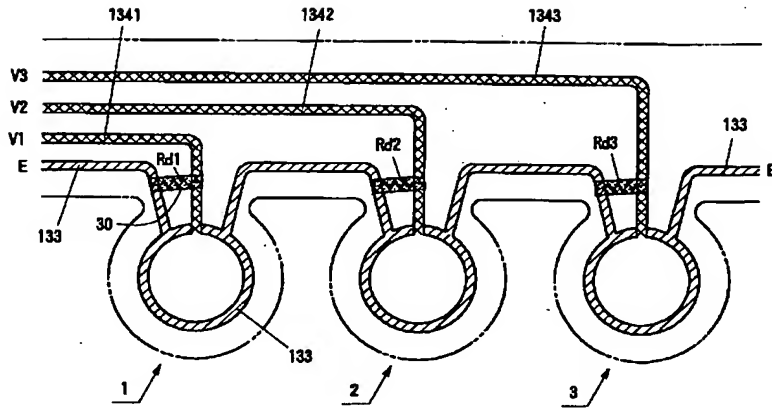
【図8】



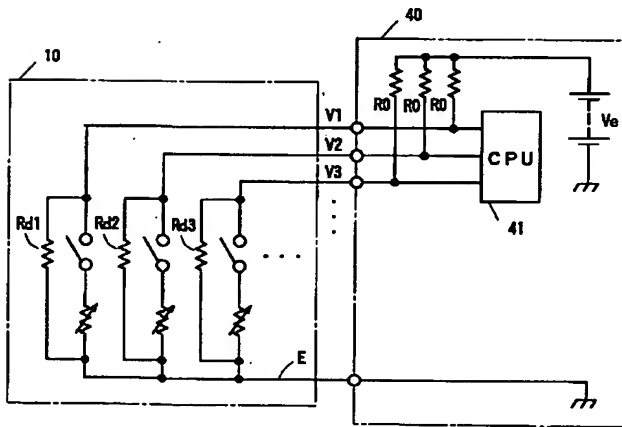
【図17】



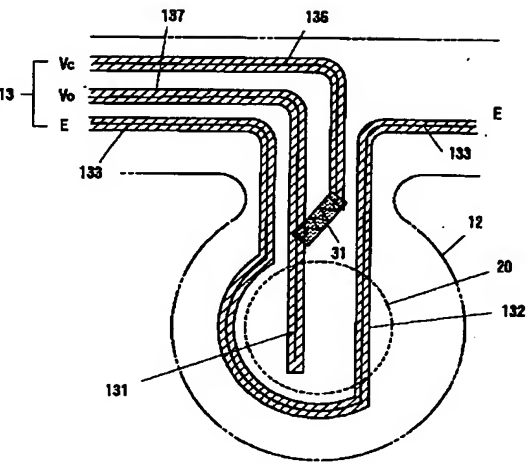
【図9】



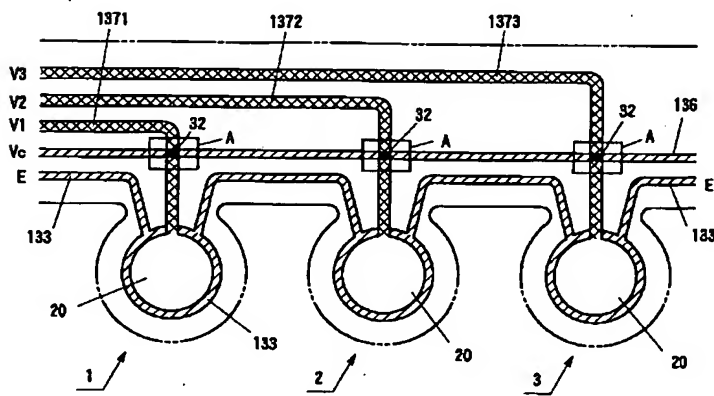
【図11】



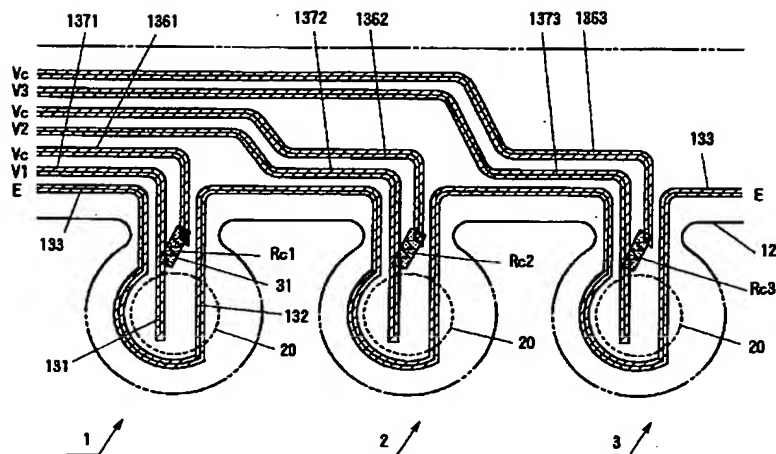
【図12】



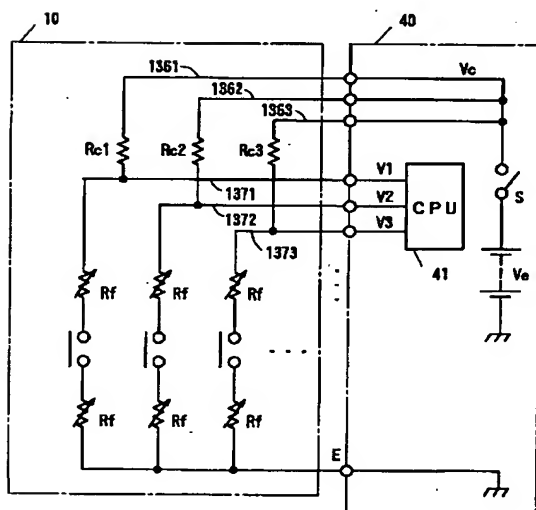
【図16】



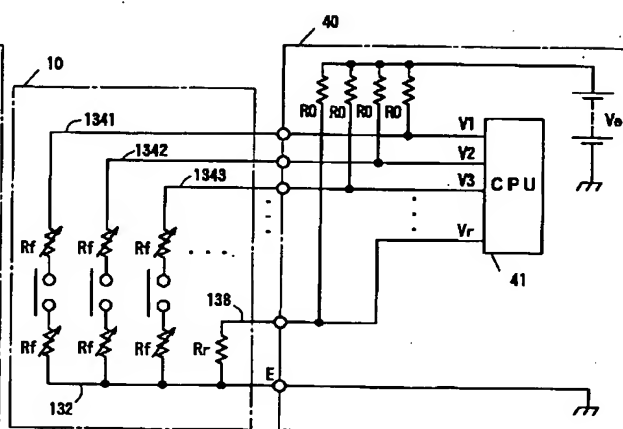
【図14】



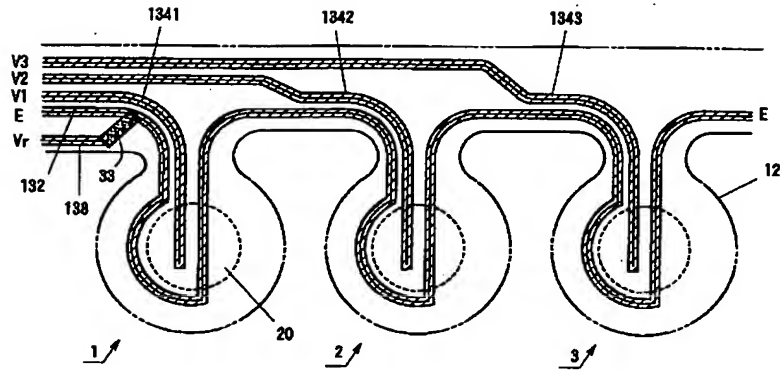
【図15】



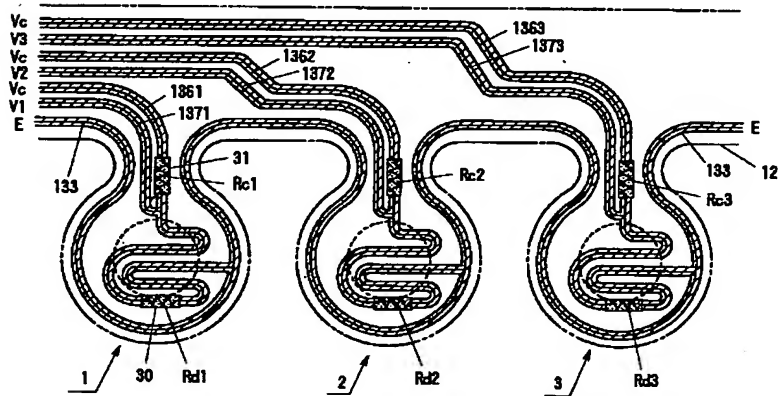
【図19】



【図18】



【図20】



【図21】

